

POTENZIALE DES RSS® FLÜSSIGBODENVERFAHRENS FÜR DEN DEPONIEBAU

Innovative Lösungen zur Abdichtung, Stabilisierung von Baukörpern und Ressourcenschonung

Vom Deponieraummangel zur Ressourcenstrategie – Deponien neu denken

**Wie Deponien durch die Möglichkeiten des RSS® Flüssigbodenverfahrens
Knappheit, Kosten und Risiken gleichzeitig reduzieren**



Boden als Baustoff
– Verwendung jedes Bodens



Neue Anwendungen
– z. B. RSS® Wand



CO₂-Reduzierung
– bis zu 90 %



Kostenreduzierung
– als Folge neuer Lösungen

Die Verteilung, Zitierung und Vervielfältigung – auch auszugsweise – zum Zweck der Weitergabe an Dritte ist nur nach vorheriger Absprache gestattet.

Die hier zusammengefassten Texte und Grafiken wurden von Flüssigboden Engineering GmbH und der Forschungsinstitut für Flüssigboden GmbH erarbeitet.

Einstellung technologisch relevanter Eigenschaften möglich

AGENDA

- Rückwärtsgewinnung
- Barriere
- Abwasser
- Relativstabilität bei Entsorgung
- Thixotropie u.a. rheologische Eigenschaften usw.
- Entmischungsstabilität usw.

- Wasserdampfsperre
- Relaxationsfähigkeit als Basis dauerhafter Reibkräfte
- Wärmespeicherung
- Wärmeableitung
- Wärmedämmung
- Verbesserung des Korrosionsschutzes
- Frost-/Tauverhalten veränderbar
- Suffusionsstabilität
- Abrasionsfestigkeit usw.

1 Der Vortrag und 3 Thesen

2 Das RSS® Flüssigbodenverfahren und wir – eine Kurzvorstellung

3 Beispiele und eine Vielzahl von Vorteilen für Deponien

4 Technische Möglichkeiten und Anwendung in der Deponiepraxis

5 Vom Produkt zur Anforderung – warum Verfahren statt Produkte?

6 Vom Deponieraummangel zur Ressourcenstrategie

7 Zusammenfassung und Ausblick

Olaf
Stolzenburg

DER VORTRAG UND 3 THESEN – Optionen und Erfahrungen bei der Verwendung von RSS® Flüssigboden als geotechnisch anspruchsvollen Baustoff für den Deponiebau mit strategischer Bedeutung

Der Vortrag und 3 (etwas provokante) Thesen

1. Deponiemangel ist kein Naturgesetz – seine Lösung führt zu neuen Geschäftsmodellen für Deponiebetreiber!

- Das RSS® Flüssigbodenverfahren eröffnet mit der Planbarkeit und baustellenspezifischen Steuerung der Flüssigbodeneigenschaften über 200 neue Möglichkeiten zur Wiederverwendung von Stoffströmen, die nicht mehr auf einer Deponie landen müssen – aus Problemlösungen entstehen neue Geschäftsmodelle!
- Zukunftssicherheit von Deponien entsteht durch die Integration in die Steuerung der Stoffströme von Städten und Kommunen in Form kommunaler Stoffstromkonzepte
- Umwelt- und Klimaschutz ist als wirtschaftlicher Vorteil anzusehen statt Belastung mit Mehrkosten

2. Das Zusammenspiel von Dichtung und Statik in einem Verfahren stellt eine neue Qualität für den Deponiebau dar!

3. Nicht ein Produkt muss für den Deponiebau zugelassen werden – sondern ein qualifiziertes Verfahren!

Einstellung technologisch relevanter Eigenschaften möglich

AGENDA

- Rückfängigkeit des Vinyllacks
- Relativierungsfähigkeit des Systems
- Thixotropie u.a. rheologische Eigenschaften usw.
- Entmischungsstabilität usw.

- Wasserdampfdurchlässigkeit
- Relaxationsfähigkeit als Basis dauerhafter Reibkräfte
- Wärmespeicherung
- Wärmeableitung
- Wärmedämmung
- Verbesserung des Korrosionsschutzes
- Frost-/Tauverhalten veränderbar
- Suffusionsstabilität
- Abrasionsfestigkeit usw.

1 Der Vortrag und 3 Thesen

VSS-Tagung „Mehrfachrecycling und Kreislaufwirtschaft“ 29.09.2023, Biel, Schweiz

2 Das RSS® Flüssigbodenverfahren und wir – eine Kurzvorstellung

3 Beispiele und eine Vielzahl von Vorteilen für Deponien

4 Technische Möglichkeiten und Anwendung in der Deponiepraxis

5 Vom Produkt zur Anforderung – warum Verfahren statt Produkte?

6 Vom Deponieraummangel zur Ressourcenstrategie

7 Zusammenfassung und Ausblick

Olaf
Stolzenburg

FiFB und FBE – Entwickler des RSS® Flüssigbodenverfahrens vor fast 30 Jahren. Seitdem ständige Weiterentwicklung aller Flüssigbodenthemen.

Übersicht RSS® Flüssigboden – Firmen, Leistungen und „Wir“ in 6 Punkten

WIR SIND ...





- F&E
- Lehre/Weiterbil.
- Qualitätssicher.
- Normenarbeit



- Fachplanung
- Baubegleitung
- Beratung
- Gutachten



- Ausbildung
- Kooperation mit Unis u. HS
- Zertifizierung



DAS ORIGINAL

- vor fast 30 Jahren Erfindung Flüssigbodenverfahren



ENTWICKLER

- zahlr. Flüssigbodenpatente
- ständige Weiterentwickl.



PROBLEMLÖSER

- Entwickler alternativer Flüssigbodenanwendungen



NORMGEBER

- Gründer RAL 507
- Mitautor REGnorm Guide FB



PRAXISPARTNER

- Fachplanung Flüssigboden
- Baubegleit.>1.000 Projekte



KNOW-HOW-TRÄGER

- Datenb. Langzeitparameter
- Arbeit Labor & Geotechniker

2026-03-10/11

Geotechnische Systemlösungen aus RSS® Flüssigboden für Deponien und Bodenmanagement
22. Leipziger Deponiefachtagung

6

HAUPTGEDANKE RSS® FLÜSSIGBODEN – Jeder Boden – von reinem Torf, bis Schwarzerde, Lehm, Kies etc. – kann als Flüssigboden wiederverwendet werden

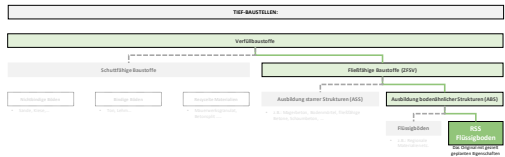
Hauptgedanke RSS® Flüssigboden – Alle Böden sind nutzbar für das RSS® Flüssigbodenverfahren

VON organischem Material
– stark sulfatsauer

BIS geogen, anthropogen belastetes Material
– > BM-F3

Von Torf bis kontaminierte Böden – jedes Ausgangsmaterial ist geeignet für die Flüssigbodenherstellung!

Unterschiede von „richtig“ hergestelltem Flüssigboden (RSS® Flüssigboden) und hydraulisch abbindenden Materialien



n noch zu
haftet, z.

Die Rückverfestigung unterscheidet sich von der anderer Verfüllbaustoffe, da keine geschlossenen, starren, schwindenden Strukturen entstehen.

Unterschiede der Verfahren bei der Ausbildung von Zementsteinstrukturen (Agglomerationen oder vernetzte, starre Strukturen)

RSS® Flüssigboden – Intelligenter Verfüllbaustoff ohne vernetzte Zementsteinstrukturen – nur mit Agglomerationen

Auf der Tonmineralogie primär basierend

Strukturen bei hohen W/Z-Werten

VORTEILE:

- + Bodenähnliche Eigenschaften (ZFSV-ABS)
- + Aufnahme dynamischer Lasten
- + Bindung von Porenwasser
- + Optimierbarkeit der Dichte
- + Hohe Wasserretention
- + Wasserretention unter extremen Temp.
- + Leichte Zugänglichkeit bei Bedarf
- + Kostengünstige Erneuerung bei Bedarf

NACHTEILE:

- Bedarf richtiger Einstellung (Rezeptur)
- Bedarf an Gütesicherung
- Anfälligkeit für Fehler in Bodengutachten
- Bedarf an Spezialtechnik (Reaktionskin.)

Andere Verfüllbaustoffe mit starr vernetzten Zementsteinstrukturen

Auf der Zementchemie primär basierend

Strukturen bei niedrigen W/Z-Werten

VORTEILE:

- + Einfache Verfügbarkeit
- + Starre Strukturen für Betonbauteile
- + Natürlich hohe Dichte
- + Jedem bekannte Technologien

NACHTEILE:

- Starre Strukturen durch vernetzte CSH
- Schwindungen ZFSV-ASS
- Unplanbare Wasserwegungen
- Keine “nachhaltigen” ESG-Lösungen
- Schwere Zugänglichkeit bei Bedarf
- Erneuerungen kaum möglich

Was sind die wichtigsten Auswirkungen der grundsätzlichen Unterschiede der beiden Verfahren auf das Ergebnis am Bau? Vermeidbare Fehler!

Reaktionskinetische Unterschiede führen zu unterschiedlichem Materialverhalten und zu vielen unterschiedlichen Eigenschaften



Volumenkonstanz, Ringspaltfreiheit und Schwindungsfreiheit
Eigenschaften, wie z.B. definierte Reibkräfte für viele Anwendungen nutzbar



Schwindungen, Ringspaltbildung bis Nacherhärtung
Keine Reibkräfte und damit ungeeignet für viele Anwendungen mit der Gefahr potenzieller Baufehler und späterer Schäden

Reaktionskinetische Besonderheiten sind für das Verfahren relevant und machen betontypisches Verhalten vermeidbar und FB-Eigenschaften variabel steuerbar.

Reaktionskinetische Veränderungen machen die Eigenschaften des Flüssigbodens umfangreich steuerbar in **3 Gruppen**

Erhaltung wichtiger Eigenschaften des Aushubbodens möglich

- Verhält sich bauphysikalisch vergleichbar mit dem Umgebungsboden
- Gleiche Tragfähigkeit wie Umgebungsboden
- Gleiches Konsolidierungsverhalten wie Umgebungsboden
- Keine Differenzsetzungen
- Daher keine Risse in der Straße
- Vermeidung von „Fremdkörpern“ im Boden usw.

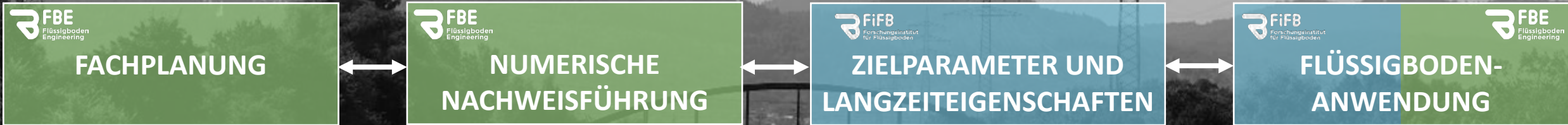
Einstellung technologisch relevanter Eigenschaften möglich

- Rückverfestigungsgeschwindigkeit
- Pumpbarkeit
- Auftriebsverlauf
- Retentionsfähigkeit bei entspr. Einbausituationen
- Thixotropie u. a. rheologische Eigenschaften usw.
- Entmischungsstabilität usw.

Gezielte Veränderung von Gebrauchseigenschaften möglich

- Elastizitätsverhalten
- Biege- und Längszugfestigkeit
- Scherfestigkeit
- Kohäsion veränderbar
- Adhäsion steuerbar
- Schwingungsdämpfung
- Dichte
- Wasserdurchlässigkeit
- Relaxationsfähigkeit als Basis dauerhafter Reibkräfte
- Wärmespeicherung
- Wärmeableitung
- Wärmedämmung
- Verbesserung des Korrosionsschutzes
- Frost-Tauverhalten veränderbar
- Suffosionsstabilität
- Abrasionsfestigkeit usw.

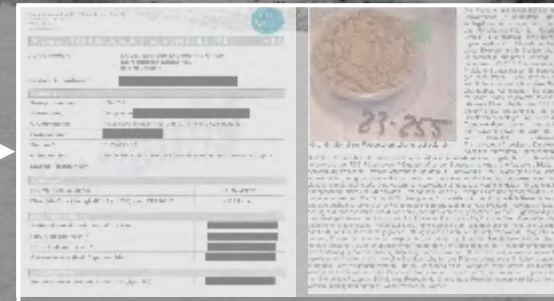
RSS® FLÜSSIGBODENVERFAHREN – BASIS FÜR FLÜSSIGBODENANWENDUNGEN



- Festlegung **Arbeitsschritte**
- Festlegung **Logistik**
- **Ausschreibungstexte**
- ...



- Dimensionierung FB-Bauwerk
- Reibkraftfestlegung
- Wärmekapazität bestimmen
- ...



- Erreichung Zielparameter
- Langzeiteigenschaften ermitteln
- Haftung für Eigenschaften FB
- ...



- Einweisung & Baubegleitung
- Umsetzung der Technologie
- Qualitätssicherung
- ...

FLÜSSIGBODENVERFAHREN – Herstellung mobil auf der jeweiligen Baustelle oder auf einem Mischplatz baustellennah, ohne die Entstehung von Abfall oder Ersatzbaustoffen

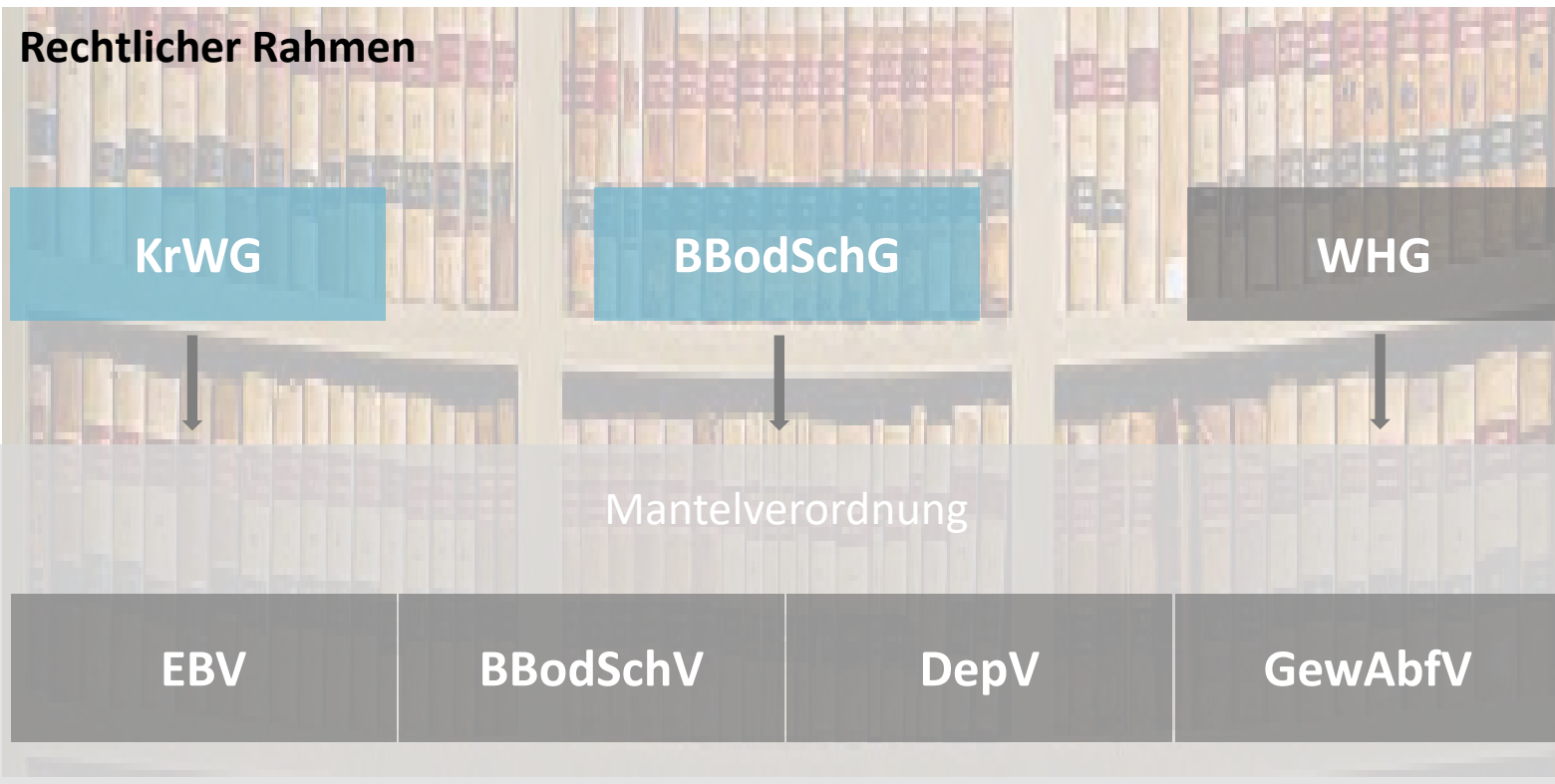
Herstellungsprozess Kompaktanlage in der Praxis



ERFÜLLUNG UMWELTRECHT – Das RSS® Flüssigbodenverfahren macht die Entstehung von Abfall im Sinne der Abfallhierarchie vermeidbar – Bodenschutzrecht!

Übersicht Umweltrecht

Siehe - EuGH Urteil C-238-21,
u. BayVGH Az. 12 ZB 22.1814



EINHALTUNG UMWELTRECHT

- **Handlungsmaxime** – lt. §6 KWG Abs.1 und EU-Abfallrahmenrichtlinie 2008/98 Art. 4 ist die Abfallvermeidung oberste Forderung und Wille des Gesetzgebers
- **Vermeidung** – Das RSS® Flüssigbodenverfahren sorgt für die sichere Vermeidung von Abfall durch die Wiederverwendbarkeit praktisch aller Bodenarten, incl. Torf, Ton, Mudde usw.
- **Bauherrenpflicht** – Die Abfallvermeidung muss mit höchster Priorität als Teil des Umwelt- und Klimaschutzes durchgesetzt werden

UMWELTVERTRÄGLICHKEIT – Flüssigboden, hergestellt nach dem RSS® Flüssigbodenverfahren, ist umweltunbedenklich, nicht wassergefährdend (nwg) und schützt Boden und Grundwasser

Die Herstellung von RSS® Flüssigboden basiert **auch** auf einem gesetzlich anerkannten Abfallbehandlungsverfahren!



- Das RSS® Flüssigbodenverfahren erfüllt die Anforderungen zum Schutz von Boden & Grundwasser
- Der Einbau ist nicht wassergefährdend (nwg)
- Das auf Tonmineralogie basierende Verfahren ermöglicht Immobilisierungen
- Einbau in Trinkwasser- bis Heilquellenschutzgebieten möglich
- RSS® Flüssigboden kann als mineralische Kapselung genutzt werden
- RSS® Flüssigboden kann wasserdicht eingestellt werden
- Wassersperren können dennoch einfach und effektiv verhindert werden
- Zementbestandteile im RSS® Flüssigboden sind inert, also aushydratiert
- Gefahren für den Wirkungspfad Boden-Grundwasser bestehen bei korrekter Qualitätssicherung und Rezepturentwicklung keine
- **Aus vorgenannten Gründen ist Flüssigboden, hergestellt nach dem RSS® Flüssigbodenverfahren, umweltunbedenklich für Boden und Grundwasser**

Einstellung technologisch relevanter Eigenschaften möglich

AGENDA

- Rückwärtsgesamtwinnt
- Relativität der Eigenschaften
- Thixotropie u.a. rheologische Eigenschaften usw.
- Entmischungsstabilität usw.

- Wasserdampfdurchlässigkeit
- Relaxationsfähigkeit als Basis dauerhafter Reibkräfte
- Wärmespeicherung
- Wärmeableitung
- Wärmedämmung
- Verbesserung des Korrosionsschutzes
- Frost-/Tauverhalten veränderbar
- Suffusionsstabilität
- Abrasionsfestigkeit usw.

1 Der Vortrag und 3 Thesen

VSS-Tagung „Mehrfachrecycling und Kreislaufwirtschaft“ 29.09.2023, Biel, Schweiz

2 Das RSS® Flüssigbodenverfahren und wir – eine Kurzvorstellung

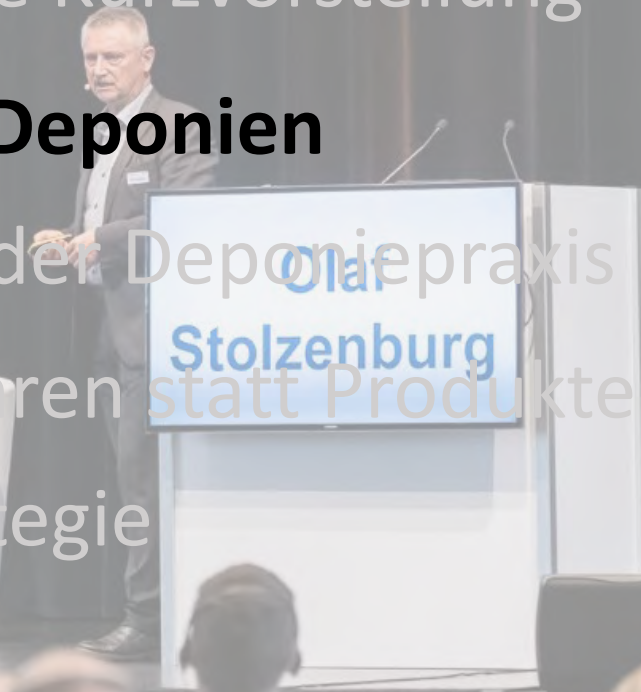
3 Beispiele und eine Vielzahl von Vorteilen für Deponien

4 Technische Möglichkeiten und Anwendung in der Deponiepraxis

5 Vom Produkt zur Anforderung – warum Verfahren statt Produkte?

6 Vom Deponieraummangel zur Ressourcenstrategie

7 Zusammenfassung und Ausblick



Über 200 alternative RSS® Flüssigbodenlösungen mit Potenzial für PROBLEMLÖSUNGEN. EINIGE BEISPIELE aus der Baupraxis mit RSS® Flüssigboden – doch es gibt viel mehr!



TIEFGRÜNDUNGEN/RSS® SÄULEN



DEICHBAU / DEICHSANIERUNG



WASSERDICHTER BAUGRUBE



RSS® GEOPONTON



HANGSTABILISIERUNG



BODENPLATTEN/FLACHGRÜNDUNG



BAHNBAUAUFGABEN



AUTOBAHNBAU



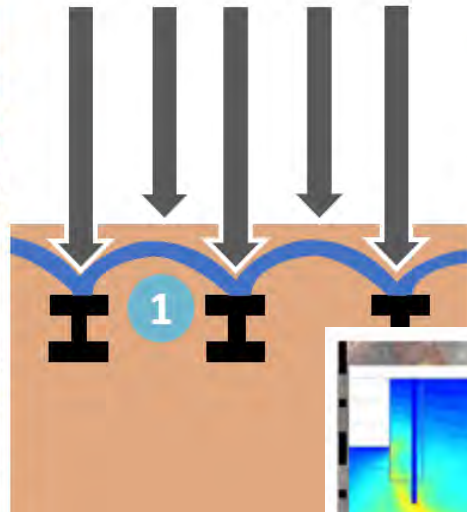
TUNNELBAU



STRASSENBAU – HIER AUF TORF

DAS GRUNDPRINZIP der Kombination von Abdichtung und statischer Belastbarkeit AM BEISPIEL einer RSS® WAND als statisch dauerhaft belastbare DICHTWAND einer Baugrube

Theorie RSS-Wand



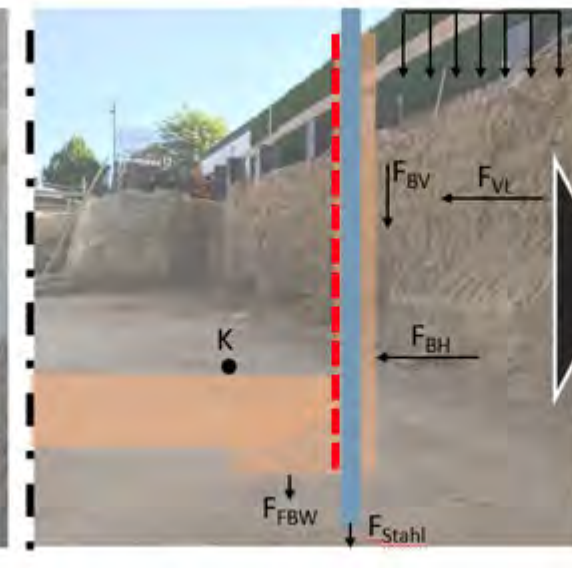
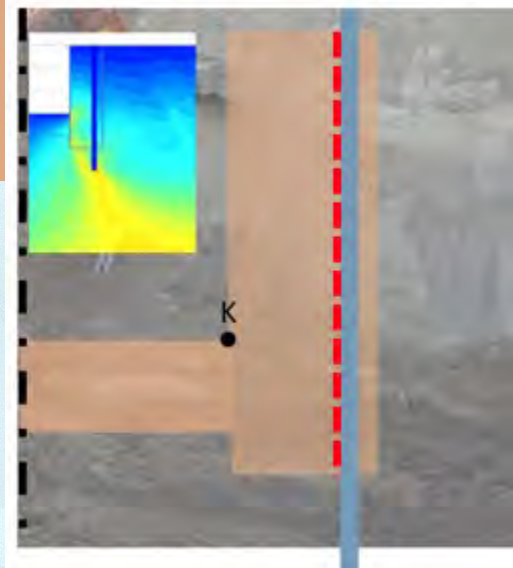
GEWÖLBEWIRKUNG DER RSS-WAND

1 – Gewölbeausbildung zwischen den temporär genutzten HEB Trägern

- Ausreichend restelastische Wand erlaubt die Ausbildung von Gewölben
- Gewölbewirkung kann gezielt durch

Dauerhaft wasserdichte Baugrube, geeignet für hohe statische Belastungen – Substitution einer weißen Wanne
Lösung mit viel Gestaltungsfreiraum infolge **steuerbarer Eigenschaften und Belastbarkeit**

Geotextil als Mittel zur statischen Optimierung von RSS® Flüssigbodenbauwerken und diese als **neuer Markt für Geotextilien** bei vielen neuen Anwendungen (über 200) – hier am Beispiel der RSS® Wand

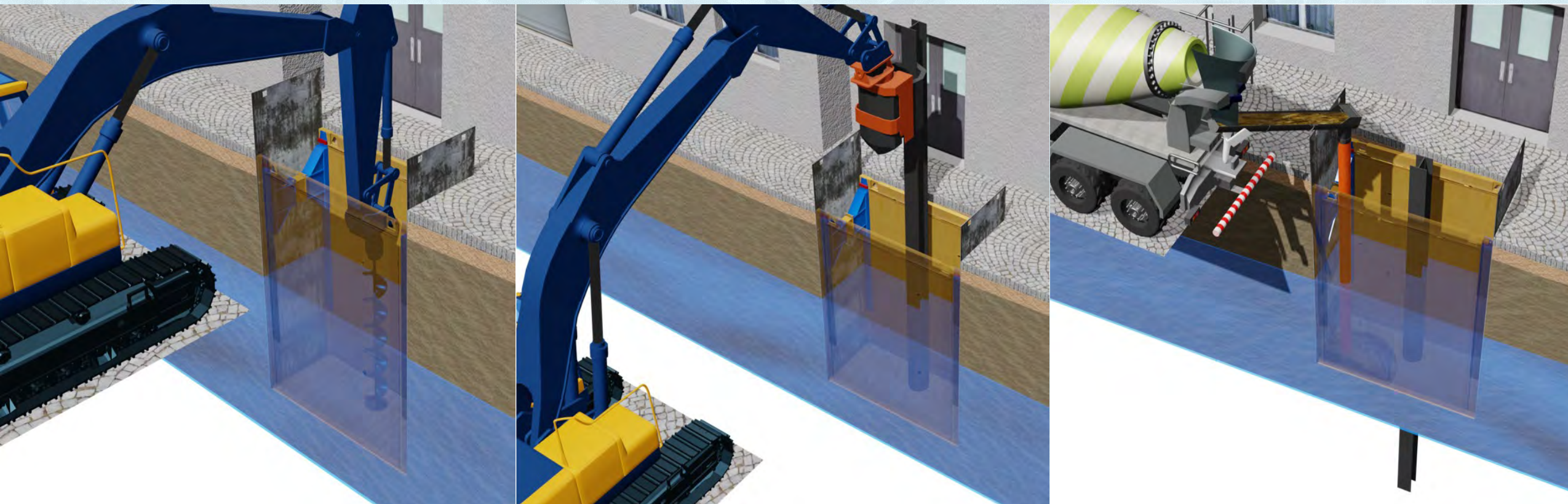


VERSUCHSERGEBNISSE:

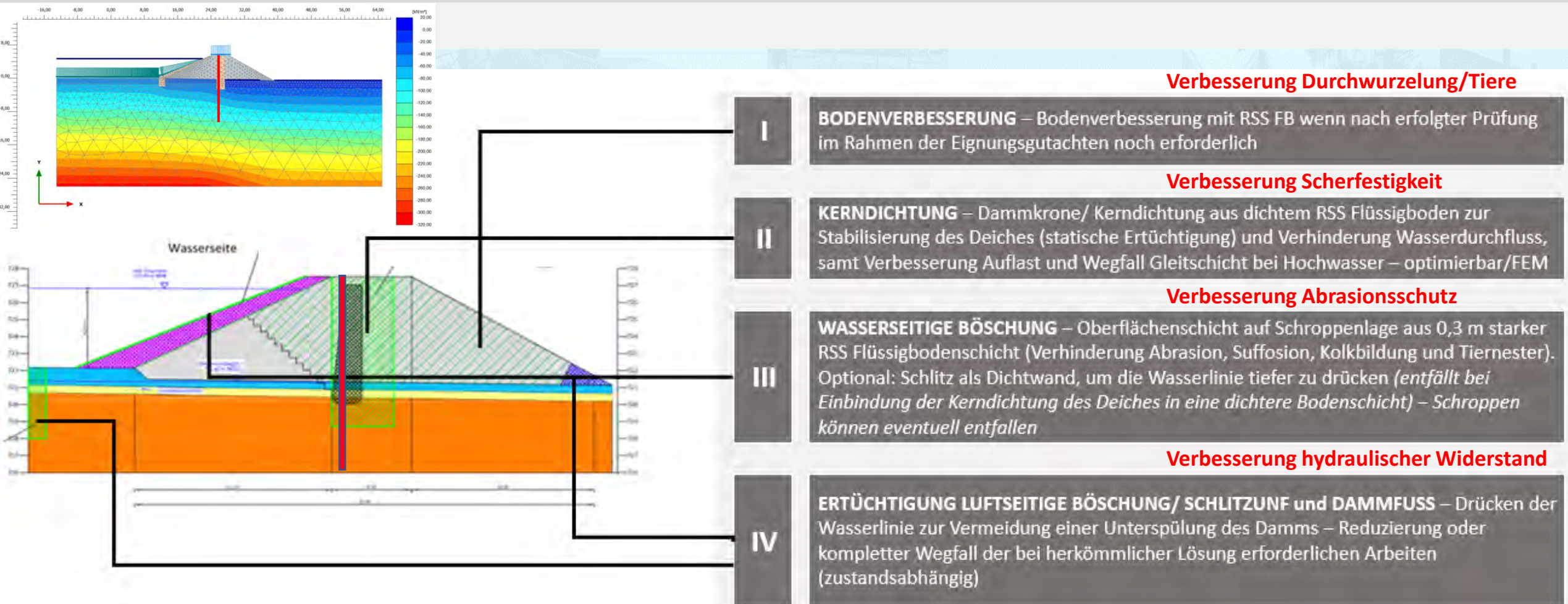
- **Dimension** – RSS-Wand Außenkante ist die Grundstücksaußengrenze, die RSS-Wand wird anschließend innen abgetragen und verkleinert
- **Kippunkt** – RSS-Wand muss am Kippunkt die notwendige Stärke aufweisen
- **Abminderung** – Die RSS-Wand kann abgetragen werden bis auf die Träger, um, wodurch der Platz in der Baugrube gewonnen wird

DAS GRUNDPRINZIP der Kombination von Abdichtung und statischer Belastbarkeit AM BEISPIEL der RSS® WAND als statisch dauerhaft belastete GEBÄUDEABDICHTUNG

Technologische Konzepte schaffen **Vertrauen** und machen die **Kostenvorteile** sichtbar – fordern aber auch die **Qualifikation** der Planer!



DAS GRUNDPRINZIP der Kombination von Abdichtung und statischer Belastbarkeit AM BEISPIEL der RSS® WAND als statisch dauerhaft belasteter DEICH und seiner Vorteile



DAS GRUNDPRINZIP der Kombination von Abdichtung und statischer Belastbarkeit AM BEISPIEL eines RSS® Geopontons als statisch dauerhaft belastbare TROCKENE Baugrube

Beispiel – Trockene Muffengruben

RSS® Geoponton – Herstellung trockene Muffengruben



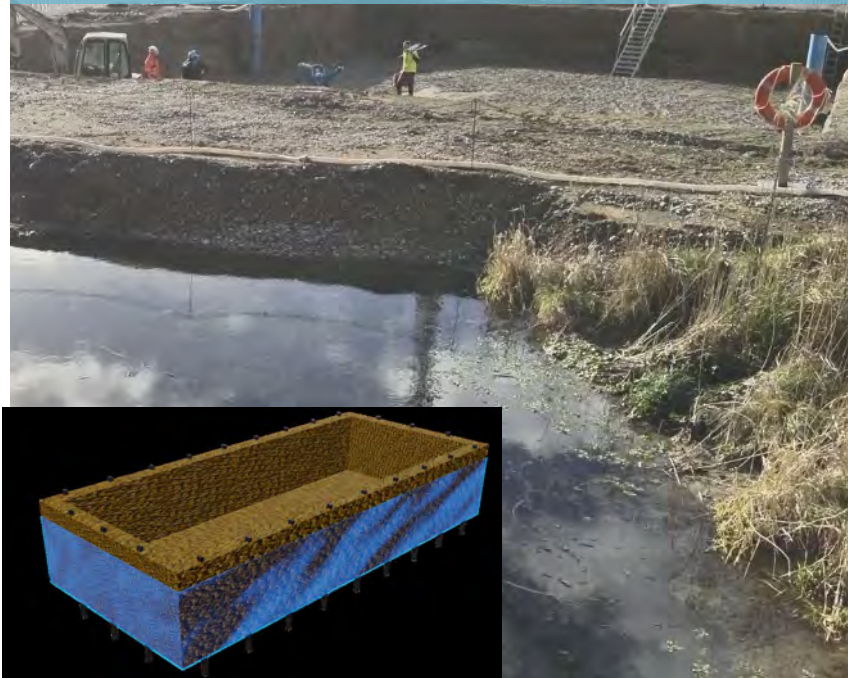
KERNGEDANKE

- Keine Wasserhaltung
- Keine Entsorgung Ausgangsmaterial
- Entfall von Dockbauweise mit UW-Beton und Spundwänden
- **Zeit- und kostensparende Lösung**
- **Keine Entsorgung Ausgangsboden**
- **Keine Wasserhaltung**

KEINE WASSERHALTUNG UND VERMEIDUNG RISIKO VON UNDICHTHEITEN – Flüssigbodenbauwerke sorgen für dauerhafte Dichtheit auch anstehendem Wasserdruck

Übersicht: Vermeidung der Wasserhaltung mit dauerhaft wasserdichten RSS® Flüssigbodenbauwerken

RSS® Flüssigbodenbauwerk – dichte Baugrube als Folge einer einfachen Herstellung

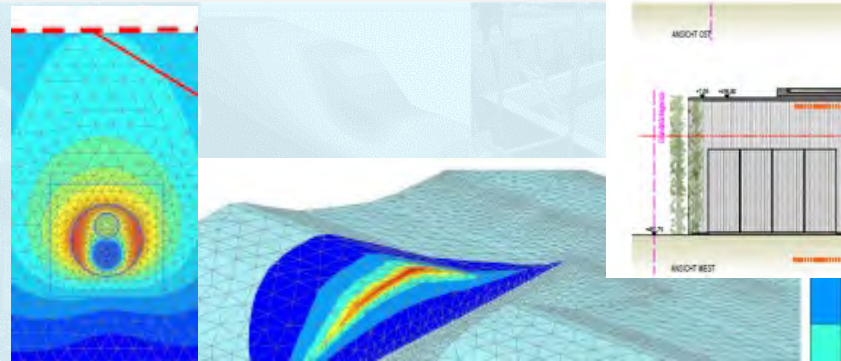


MINIMALE BIS KEINE WASSERHALTUNG

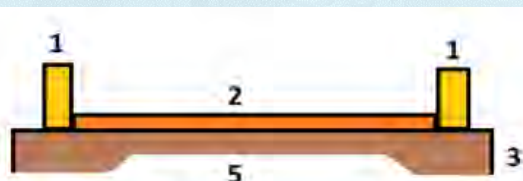
- **Wasserhaltung –**
Wasserhaltung entfällt als Folge einer dichten Baugrube
- **Dichtheit –**
Flüssigboden fügt sich an Untergrund (hier Fels) und stellt so eine wasserdichte Grube her, wenn der FB in den Fels einbindet, z.B. mittels umlaufender Fräsung

DAS GRUNDPRINZIP der Kombination von Abdichtung und statischer Belastbarkeit AM BEISPIEL der RSS® BODENPLATTE als statisch dauerhaft belastete BODENABDICHTUNG

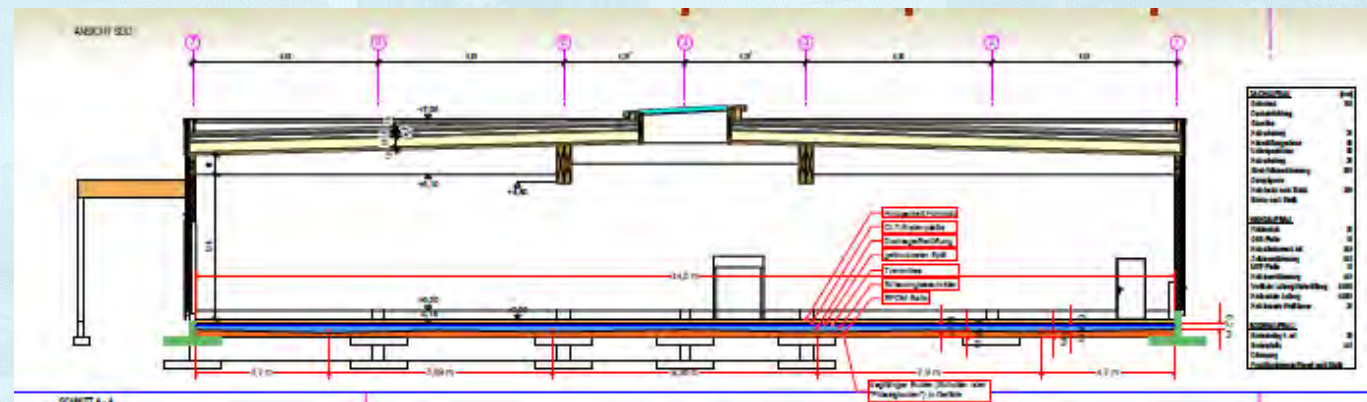
Das Gesamtsystem ist enorm vielfältig und multifunktional einsetzbar! So ist **auch Wärmespeicherung möglich!**



Exakte numerische Temperaturfeld- und Wärmebilanzberechnung für **dämmende** oder Wärme **speichernde** oder Wärme **ableitende** Bauteile aus thermisch stabilisierendem RSS® Flüssigboden in Verbindung mit **Schaumglasschotter!**



- 1 Stütze oder Wandelement Lasteintrag
- 2 Bodenplatte (Beton, Holz, Pflaster...)
- 3 RSS Flüssigboden mit SGS
- 4 Flüssigboden für Tragfähigkeit
- 5 vorhandener Boden



Einstellung technologisch relevanter Eigenschaften möglich

AGENDA

- Rückverfolgbarkeit des Recyclingprozesses
- Relativierungsfähigkeit des Systems
- Thixotropie u.a. rheologische Eigenschaften usw.
- Entmischungsstabilität usw.

- Wasserdampfdurchlässigkeit
- Relaxationsfähigkeit als Basis dauerhafter Reibkräfte
- Wärmespeicherung
- Wärmeableitung
- Wärmedämmung
- Verbesserung des Korrosionsschutzes
- Frost-/Tauverhalten veränderbar
- Suffosionsstabilität
- Abrasionsfestigkeit usw.

1 Der Vortrag und 3 Thesen

VSS-Tagung „Mehrfachrecycling und Kreislaufwirtschaft“ 29.09.2023, Bielefeld, Schwer

2 Das RSS® Flüssigbodenverfahren und wir – eine Kurzvorstellung

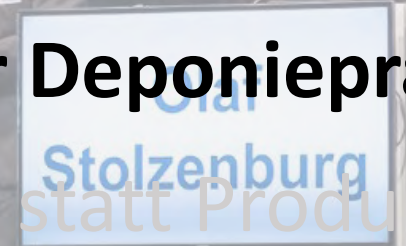
3 Beispiele und eine Vielzahl von Vorteilen für Deponien

4 Technische Möglichkeiten und Anwendung in der Deponiepraxis

5 Vom Produkt zur Anforderung – warum Verfahren statt Produkte?

6 Vom Deponieraummangel zur Ressourcenstrategie

7 Zusammenfassung und Ausblick



DEPONIEBAU UND GROSSFLÄCHIGE ABDICHTUNGEN – RSS® Flüssigboden wurde in zahlreichen Fällen in Deponieprojekten und in Projekten mit großflächigen Abdichtungen angewendet

Übersicht Referenzprojekte



Nr.	Projekt	Bemerkung
1	Möckern, Sachsen-Anhalt	Giftmülldeponie: Eine Deponie mit Altlasten und Umweltgiften, die infolge eines Schadensfalles schnell abgedichtet werden musste. RSS® Flüssigboden wurde als Dichtmaterial für Giftmülldeponien erprobt.
2	Esch Belval, Luxemburg	Deponie von Schwermetallschlämmen: Eine jahrzehntelang betriebene Deponie für Schwermetallschlämme aus der Stahlproduktion in Luxemburg musste durch eine Autobahn überfahren werden. Die lastverteilende Schicht wurde aus RSS® Flüssigboden hergestellt
3	Todtnau, Schwarzwald	Altlastendeponie: Eine alte Hausmülldeponie mit statisch instabil gewordenen Böschungen musste im Bereich der Böschung stabilisiert und in der Fläche überbaubar gemacht werden. Die Probleme wurden mit RSS® Flüssigboden als Bodenplatte und Böschungsstabilisierung gelöst
4	Geisenried, CH	Altlastendeponie der Fa. Lonza: Kostenoptimierende Lösungen mit RSS® Flüssigboden ermöglichen eine bessere Abdichtung bei gleichzeitig reduzierten Baukosten und minimierten Betriebsrisiken infolge Elastizität und Rissfreiheit
5	Litauen	Staatsdeponie Toxika: Eine Giftmülldeponie musste sowohl mit einer Oberflächenabdichtung gesichert werden als auch im Bereich grundwasserführender Schichten. Dafür wurden spezielle Rezepturen entwickelt, die nicht nur eine Dichtwirkung sicherstellten, sondern auch die Umweltgifte in hohem Maße binden konnten.
6	Offenburg	Bodendeponie: Im Bereich des Bahnhofes Offenburg befanden sich Altlasten im Untergrund. Dieser wurde mit einer RSS® Flüssigbodenplatte abgedichtet und für eine Be- und Entladestraße überfahrbar gemacht.
7	Linz, Österreich	Hausmülldeponie: Eine alte Hausmülldeponie sollte überbaut und im Hangbereich gesichert werden. Dies wurde mit flächigen Abdichtungen aus RSS® Flüssigboden erreicht.
8	Straubing	Deponie – Details nicht mehr bekannt
9	Würzburg	Deponie – Details nicht mehr bekannt
10	Erfurt	Abdeckung Altmoor für Straßenbau: Ein altes Moor musste abgedeckt und überfahrbar gemacht werden. Dies geschah mit RSS® Flüssigboden.
11	Falkenstein, Vogtland	Aschedeponie – Details nicht mehr bekannt
12	Hamburg	Deponieplanung – Details nicht mehr bekannt
13	Herten	Hausmülldeponie – Bodenplatte und Schlitzwände zur Abdichtung
14	Kaiserslautern	Deponieerweiterung – Details nicht mehr bekannt

IMMOBILISIERUNG – Herstellung einer RSS® Flüssigbodenplatte aus Material einer alten Schwermetalldeponie als tragende Schicht für den Bau einer Autobahn

Beispiel – Referenz Esch Belval, Luxemburg



AUSGANGSSITUATION:

- Planung neuer Autobahn
- Autobahn führt über alte Schwermetalldeponie
- Material auf der Deponie ist nicht tragfähig

LÖSUNG:

- Immobilisierung mittels Flüssigbodenverfahren
- Wiederverwendung des Deponiematerials als Ausgangsmaterial
- Herstellung der Tragfähigkeit
- Zeit- und kostensparende Lösung
- Keine Entsorgung des Ausgangsboden

IMMOBILISIERUNG – Abdichtung einer Giftmülldeponie auf Basis des örtlichen Materials durch Herstellung von wasserdichten Schlitzwänden aus RSS® Flüssigboden

Beispiel – Referenz Möckern, Sachsen-Anhalt



AUSGANGSSITUATION:

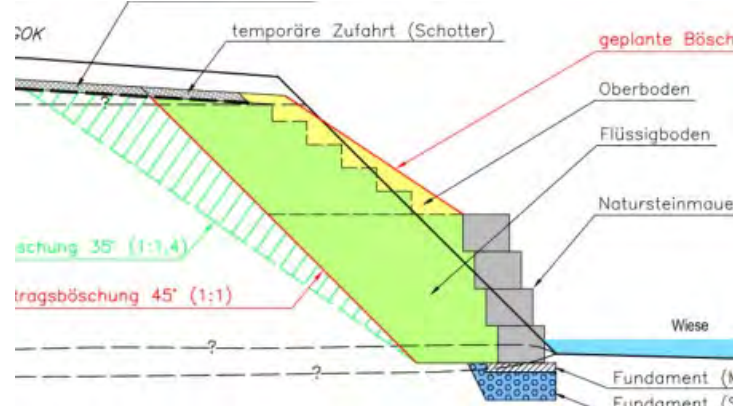
- Giftmülldeponie
- Gefahr durch Schadensfall mit der Notwendigkeit einer schnellen Abdichtung

LÖSUNG:

- Immobilisierung mittels Flüssigbodenverfahren
- Wiederverwendung des Deponiematerials als Ausgangsmaterial
- Abdichtung der Deponie durch wasserdichte Schlitzwände aus Flüssigboden

IMMOBILISIERUNG – Herstellung einer RSS® Bodenplatte und Böschungsstabilisierung zur Sanierung einer alten Deponie mit hohen Ammoniak-Rückständen für die neue Umnutzung als Werkstoffhof

Beispiel – Referenz Todtnau, Schwarzwald



AUSGANGSSITUATION:

- Deponieboden ist nicht tragfähig
- Boden mit starken Ammoniak- und Ammoniumrückständen gefährdet

LÖSUNG:

- Immobilisierung mittels Flüssigbodenverfahren + Wiederverwendung des Deponiematerials als Ausgangsmaterial
- Herstellung der Böschungsstabilisierung aus Flüssigboden
- Herstellung der Bodenplatte aus Flüssigboden



Einstellung technologisch relevanter Eigenschaften möglich

AGENDA

- Rückwärtsgesamtwinntil
- Relativität der Eigenschaften
- Thixotropie u.a. rheologische Eigenschaften usw.
- Entmischungsstabilität usw.

- Wasserdampfdurchlässigkeit
- Relaxationsfähigkeit als Basis dauerhafter Reibkräfte
- Wärmespeicherung
- Wärmeableitung
- Wärmedämmung
- Verbesserung des Korrosionsschutzes
- Frost-/Tauverhalten veränderbar
- Suffusionsstabilität
- Abrasionsfestigkeit usw.

1 Der Vortrag und 3 Thesen

VSS-Tagung „Mehrfachrecycling und Kreislaufwirtschaft“ 29.09.2023, Biel, Schweiz

2 Das RSS® Flüssigbodenverfahren und wir – eine Kurzvorstellung

3 Beispiele und eine Vielzahl von Vorteilen für Deponien

4 Technische Möglichkeiten und Anwendung in der Deponiepraxis

5 **Vom Produkt zur Anforderung – warum Verfahren statt Produkte**

6 Vom Deponieraummangel zur Ressourcenstrategie

7 Zusammenfassung und Ausblick

INNOVATION ALS BASIS TECHNISCHER, QUALITATIVER UND WIRTSCHAFTLICHER VORTEILE AM BEISPIEL von funktionstüchtigen RSS® Flüssigbodenbauwerken samt Tests und Nachweisführung

GROSSVERSUCHE zur Kalibrierung der Berechnungsmodelle auf FEM-Basis und **Nachweis dauerhafter DICHTHEIT**



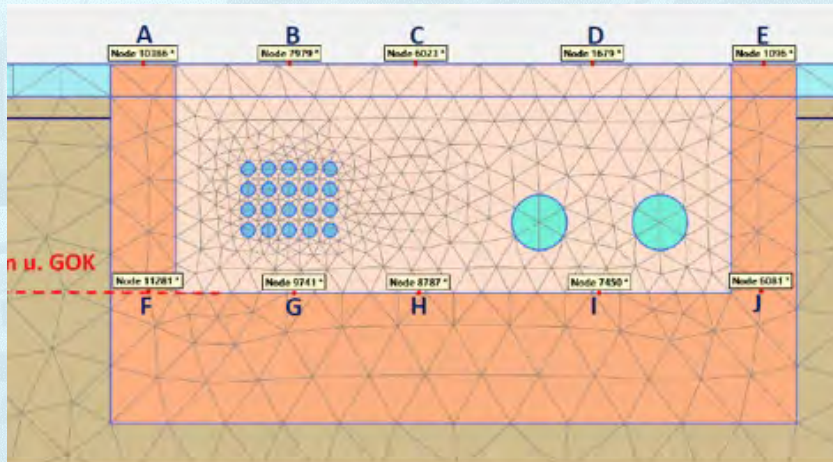
aus dem örtlichen Torf hergestellter RSS Flüssigboden

Herstellung von Probefeldern mit RSS® Flüssigboden aus Torf zur Messung und Auswertung der Lageveränderungen zur **Kalibrierung der FE-Modelle** und zum **Nachweis dauerhafter Wasserdichtheit** als Basis der weiteren Berechnung.

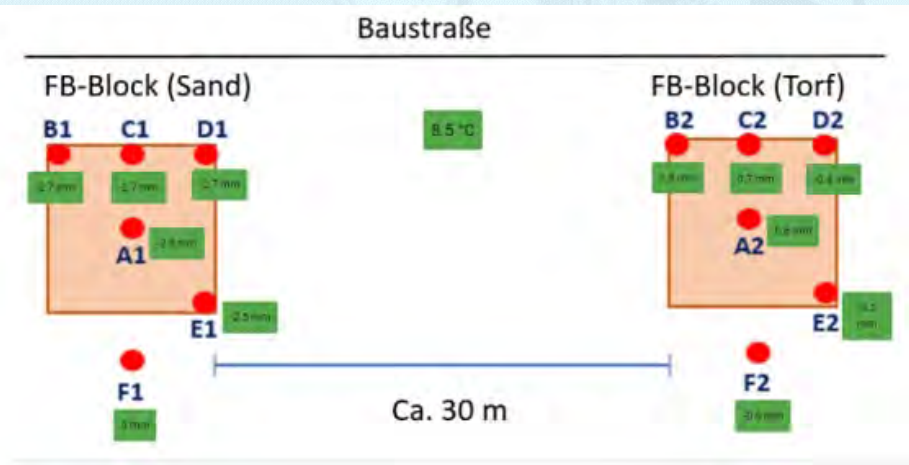


INNOVATION ALS BASIS TECHNISCHER, QUALITATIVER UND WIRTSCHAFTLICHER VORTEILE AM BEISPIEL von funktionstüchtigen RSS® Flüssigbodenbauwerken samt Tests und Nachweisführung

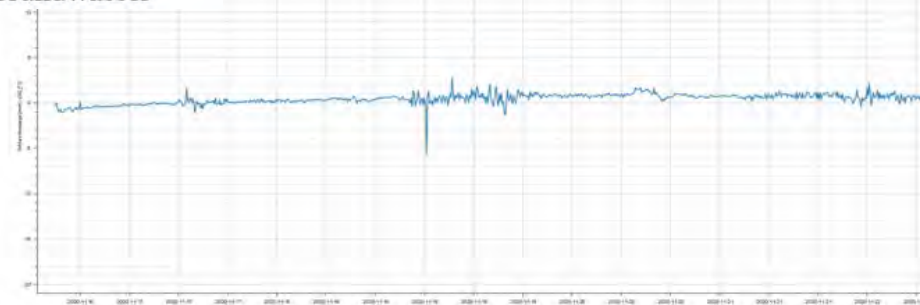
GROSSVERSUCHE zur Kalibrierung der Berechnungsmodelle auf FEM-Basis und **Nachweis dauerhafter DICHTHEIT**



FE Modell der Einbausituation auf Torf und im Grundwasser



Setzungen und Konsolidierungen
im Millimeterbereich bei
minimierter
Konsolidierungsdauer



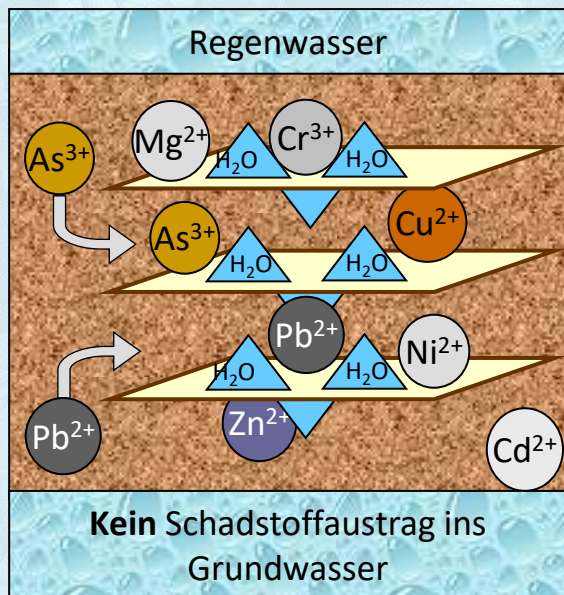
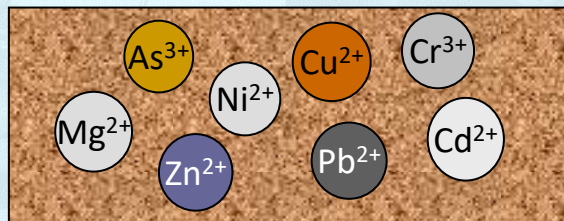
Stand 22.11.2020

Setzungen/Hebungen in der Probefläche (A2-E2) mit aus Torf hergestelltem RSS Flüssigboden



INNOVATION ALS BASIS TECHNISCHER, QUALITATIVER UND WIRTSCHAFTLICHER VORTEILE AM BEISPIEL von wasserdichten RSS® Flüssigbodenbauwerken samt Tests und Nachweisführung

VOM GROSSVERSUCH zur Anwendung in der **Praxis als wasserdichte Bodenplatte** unter einer Autobahn



**F&E-Projekt für die Administration des ponts et chaussées in Luxemburg,
Verwendung von kontaminierten Böden:**

- Immobilisierung von kontaminierten Böden mit verschiedenen Arten von Kontaminationen am Beispiel von stark kontaminierten Schlämmen und Schlacken
- hier: Luxemburg – Arcelor/Mital Esch Belval
- Kreislaufwirtschaft statt Bodenaustausch
- Dauerhaft wasserdichte Bodenplatte ohne Gefahr für Boden und Grundwasser
- Geeignet als Abdichtung gegen den kontaminierten Umgebungsboden und zur Immobilisierung des kontaminierten Ausgangsbodens

INNOVATION ALS GRUNDLAGE VON VORTEILEN AUCH FÜR DEN DEPONIEBAU.

NACHWEIS der dauerhaften FUNKTIONSSICHERHEIT von RSS® Flüssigbodenbauwerken (s. Boden)

Statt einer ZULASSUNG erfolgt der Nachweis der sicheren Funktionstauglichkeit am konkreten Projekt in der **Praxis (DB)**

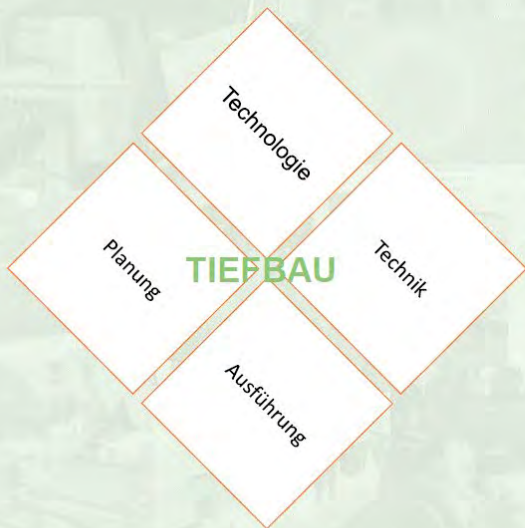
IM SINNE DES GESETZGEBERS SIND AUCH DIE FOLGENDEN ZIELE ZU BEACHTEN (s. Ökobilanzierung):

- 1. Die Abfallvermeidung durch Wiederverwendung der örtlichen Böden als Teil der geforderten Kreislaufwirtschaft**, einer Forderung, der auch Deponien unterworfen sind (s. KrWiG und DepV)
- 2. Die Minimierung der mit dem Bau und Betrieb bis Nachsorge entstehenden CO₂-Mengen** (s. europäische Abfallrahmenrichtlinie, KrWiG und KSG, § 13 Berücksichtigungsgebot ...)
- 3. Die Vorgabe zur Nutzung innovativer Lösungen** (s. §97 Abs. 3 GWB und VwV sowie VgV-Pflicht zur Förderung von Innovationen, incl. Rechtsprechung, z.B. OLG Düsseldorf, Verg. 58/21)
- 4. Die rechtliche Verankerung der Bedingungen zur Nutzung innovativer bis patentrechtlich geschützter Verfahren im Vergaberecht** (s. Dokumentationspflicht in §§ 2,7, 20, VOB/A und § 8 VgV)
- 5. Die Nutzung der wirtschaftlichsten Lösung im Sinne der verantwortlichen Verwendung öffentlicher Mittel** (s. Verfassungsrecht Art. 114 GG bis hin zum Haushaltsrecht von Bund bis Kommunen und § 127 Abs. 1 GWB)

INNOVATION ALS GRUNDLAGE VON VORTEILEN AUCH FÜR DEN **DEPONIEBAU**. **NACHWEIS** der dauerhaften **FUNKTIONSSICHERHEIT** von **RSS® Flüssigbodenbauwerken** (s. Boden)

Umweltrechtliche und klimaschutzseitige Ziele von Bauvorhaben am Beispiel der Ökobilanz einer Tunnelbaustelle

CO₂ Vorabkalkulation mit RSS® Flüssigboden



Darstellung und Vergleich der beim aktuellen Projekt entstehenden CO₂ Mengen
(herkömmlich und alternativ mit Hilfe der Lösungen des RSS Flüssigbodenverfahrens)

erarbeitet durch:

- DB NETZE
- Ing. Büro LOGIC und FiFB (Forschungs-institut für Flüssigboden)

- Arbeit in den **Frühphasen der Planung**
- Nutzbar zur **Bewertung einer Planung**
- Vorteilhaft für die **Finanzierung**
- Hilfreich für **Fördermittel**
- Nützlich für die Erfüllung **gesetzlicher Forderungen** mit wirtschaftlichem Vorteil

Die Minimierung der mit dem Bau und Betrieb bis Nachsorge entstehenden CO₂-Mengen (s. europäische Abfallrahmenrichtlinie, KrWiG und KSG, § 13 Berücksichtigungsgebot ...) – zu beachten bei Ausschluss v. NA'n

INNOVATION ALS GRUNDLAGE VON VORTEILEN AUCH FÜR DEN DEPONIEBAU. NACHWEIS der dauerhaften **FUNKTIONSSICHERHEIT** von RSS® Flüssigbodenbauwerken (s. Boden)

Umweltrechtliche und klimaschutzseitige Ziele von Bauvorhaben am Beispiel der Ökobilanz einer Tunnelbaustelle

2/5 DEKARBONISIERUNG – CO₂ Reduzierung durch Bodenwiederverwendung, steuerbare Eigenschaften, viele neue Lösungen und verlängerte Lebenszeit

Übersicht drei Ebene der CO₂ Reduzierung des RSS Flüssigboden Verfahrens



DB NETZE

7

- Arbeit in den **Frühphasen der Planung**
- Nutzbar zur **Bewertung einer Planung**
- Vorteilhaft für die **Finanzierung**
- Hilfreich für **Fördermittel**
- Nützlich für die Erfüllung **gesetzlicher Forderungen** mit wirtschaftlichem Vorteil

Die Minimierung der mit dem Bau und Betrieb bis Nachsorge entstehenden CO₂-Mengen (s. europäische Abfallrahmenrichtlinie, KrWiG und KSG, § 13 Berücksichtigungsgebot ...) – zu beachten bei Ausschluss v. NA'n

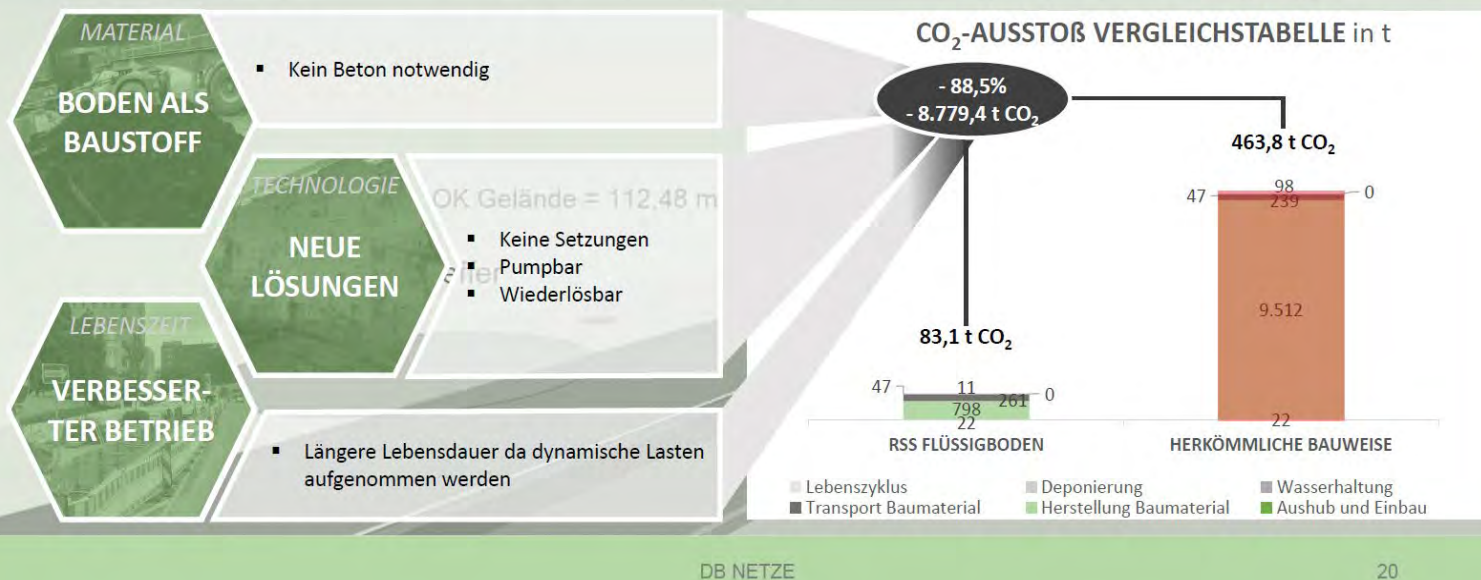
INNOVATION ALS GRUNDLAGE VON VORTEILEN AUCH FÜR DEN DEPONIEBAU. NACHWEIS der dauerhaften **FUNKTIONSSICHERHEIT** von RSS® Flüssigbodenbauwerken (s. Boden)

Umweltrechtliche und Klimaschutzseitige Ziele von Bauvorhaben am Beispiel der Ökobilanz einer Tunnelbaustelle



4/5 LÖSUNGEN – Erste Vorkalkulation zeigt, mind. 88% anfallender CO₂ Mengen werden bei Einsatz des RSS Flüssigbodenverfahrens reduziert

Aufschlüsselung gesparter CO₂ Mengen je Ebene der CO₂ Reduzierung durch RSS Flüssigbodenlösungen



- Arbeit in den **Frühphasen der Planung**
- Nutzbar zur **Bewertung einer Planung**
- Vorteilhaft für die **Finanzierung**
- Hilfreich für **Fördermittel**
- Nützlich für die Erfüllung **gesetzlicher Forderungen** mit wirtschaftlichem Vorteil

Die Minimierung der mit dem Bau und Betrieb bis Nachsorge entstehenden CO₂-Mengen (s. europäische Abfallrahmenrichtlinie, KrWiG und KSG, § 13 Berücksichtigungsgebot ...) – zu beachten bei Ausschluss v. NA'n

INNOVATION ALS BASIS QUALITATIVER UND WIRTSCHAFTLICHER VORTEILE IM DEPONIEBAU.

NACHWEIS der dauerhaften FUNKTIONSSICHERHEIT von RSS® Flüssigbodenbauwerken (s. Boden)

Statt einer ZULASSUNG erfolgt der Nachweis der sicheren Funktionstauglichkeit am konkreten Projekt in der **Praxis**

THESE: Nicht ein Produkt muss zugelassen werden – sondern ein qualifiziertes Verfahren!

- Eine reine Produktzulassung kann die Funktion einer Deponieabdichtung nicht sicher und dauerhaft garantieren
- Denn die Einsatzbedingungen können sehr unterschiedliche Belastungen auf die Dichtung bewirken, wie z.B.:
 - differierende Tragfähigkeiten im Untergrund
 - Setzungsdifferenzen
 - komplexe Geometrien
 - usw.
 - dynamische Lasten
 - Hanglagen
 - Gleithorizonte
 - statisch variierende Druckzonen
 - ungleichmäßige Lastverteilungen
 - Auftrieb infolge drückenden Wassers
- **Daher fordert die Deponieverordnung explizit keine zugelassenen Produkte, sondern nachgewiesene Gebrauchstauglichkeit!**
- **Ein qualifiziertes, standortbezogen geprüfetes Verfahren ist daher mindestens gleichwertig, regelmäßig aber höherwertig!**

INNOVATION ALS BASIS QUALITATIVER UND WIRTSCHAFTLICHER VORTEILE IM DEPONIEBAU. **NACHWEIS** der dauerhaften **FUNKTIONSSICHERHEIT** von **RSS® Flüssigbodenbauwerken** (s. Boden)

Statt einer ZULASSUNG erfolgt der Nachweis der sicheren Funktionstauglichkeit am konkreten Projekt in der **Praxis**

Der Gesetzgeber fordert beispielsweise keine zugelassenen Produkte, sondern:

- dauerhafte Sicherstellung der **Schutzfunktion**
- Verhinderung von Schadstoffaustrag
- dauerhafte Dichtwirkung
- standsichere und gebrauchstaugliche Bauweise
- Einhaltung der Anforderungen über Nachsorgezeiträume (30+ Jahre)

Der Maßstab ist also:

Der funktionale Schutz der Umwelt – nicht die formale Produktzulassung!

INNOVATION ALS BASIS QUALITATIVER UND WIRTSCHAFTLICHER VORTEILE IM DEPONIEBAU.

NACHWEIS der dauerhaften FUNKTIONSSICHERHEIT von RSS® Flüssigbodenbauwerken (s. Boden)

Statt einer ZULASSUNG erfolgt der Nachweis der sicheren Funktionstauglichkeit am konkreten Projekt in der **Praxis**

Warum eine Produktzulassung strukturell nicht genügt!

1. Produktzulassungen sind typisierend

Eine bauaufsichtliche Zulassung:

- basiert auf definierten Prüfbedingungen
- enthält festgelegte Anwendungsgrenzen
- prüft Materialeigenschaften unter Standardannahmen

Sie prüft typischerweise:

- Wasserdurchlässigkeit
- chemische Beständigkeit
- Alterungsbeständigkeit usw.

Sie prüft regelmäßig aber nicht:

- differierende Untergrundtragfähigkeiten
- Setzungsdifferenzen
- ungleichmäßige Lastverteilungen
- dynamische Lasten
- Hanglagen
- Gleithorizonte
- Auftrieb durch drückendes Wasser
- statisch variierende Druckzonen
- komplexe Geometrien usw.

Damit ist eine Produktzulassung: **nicht konkret standortbezogen**

INNOVATION ALS BASIS QUALITATIVER UND WIRTSCHAFTLICHER VORTEILE IM DEPONIEBAU. **NACHWEIS** der dauerhaften **FUNKTIONSSICHERHEIT** von **RSS® Flüssigbodenbauwerken** (s. Boden)

Statt einer ZULASSUNG erfolgt der Nachweis der sicheren Funktionstauglichkeit am konkreten Projekt in der **Praxis**

Das Deponierecht verlangt aber Standortbezogenheit!

Die DepV fordert:

- standortspezifische Planung
- geotechnische Nachweise
- Standsicherheitsnachweise
- Langzeitprognosen
- Gefährdungsabschätzungen

Damit entsteht ein rechtlicher Widerspruch:

Ein nach immer gleichen Prüfbedingungen zugelassenes Produkt kann keine standortkonkrete Eignung ersetzen.

INNOVATION ALS BASIS QUALITATIVER UND WIRTSCHAFTLICHER VORTEILE IM DEPONIEBAU.

NACHWEIS der dauerhaften **FUNKTIONSSICHERHEIT** von **RSS® Flüssigbodenbauwerken** (s. Boden)

Statt einer ZULASSUNG erfolgt der Nachweis der sicheren Funktionstauglichkeit am konkreten Projekt in der **Praxis**

Rechtliche Begründung der MINDESTENS Gleichwertigkeit einer Verfahrenszulassung

Ein Verfahren ist rechtlich zulässig, wenn:

1. die Schutzfunktion mindestens gleichwertig ist
2. die Dauerhaftigkeit nachgewiesen wird
3. die Standsicherheit belegt wird
4. die Umweltverträglichkeit gesichert ist
5. die Nachsorgefähigkeit gewährleistet ist

Diese Nachweise können erbracht werden durch:

- Eignungsprüfungen
- projektspezifische Gutachten
- geotechnische Berechnungen
- Dauerhaftigkeitsuntersuchungen
- Monitoringkonzepte

Wenn diese Nachweise vorliegen, wäre ein pauschaler Verweis auf fehlende Produktzulassung:

- rechtswidrig und
- ermessensfehlerhaft

INNOVATION ALS BASIS QUALITATIVER UND WIRTSCHAFTLICHER VORTEILE IM DEPONIEBAU. **NACHWEIS** der dauerhaften **FUNKTIONSSICHERHEIT** von **RSS® Flüssigbodenbauwerken** (s. Boden)

Statt einer ZULASSUNG erfolgt der **Nachweis** der sicheren **Funktionstauglichkeit** am konkreten Projekt in der **Praxis**

Warum ein qualifiziertes Verfahren sogar höherwertig ist!

Ein qualifiziertes Verfahren beinhaltet:

- Standortanalyse
- geotechnische Bewertung
- Anpassung der Rezeptur
- statische Bemessung (bei Bedarf auch dynamische)
- Simulation von Lastfällen
- Berücksichtigung von Druck- und Scherbeanspruchung
- Einbaukonzept
- Qualitätssicherung
- Funktionsprüfung
- Langzeitprognose

Ergebnis: Ein immer gleiches Produkt kann ein standortbezogen variables System nicht vollständig absichern!

INNOVATION ALS BASIS QUALITATIVER UND WIRTSCHAFTLICHER VORTEILE IM DEPONIEBAU. NACHWEIS der dauerhaften FUNKTIONSSICHERHEIT von RSS® Flüssigbodenbauwerken (s. Boden)

Statt einer ZULASSUNG erfolgt der Nachweis der sicheren Funktionstauglichkeit am konkreten Projekt in der **Praxis**

Daher gilt: Nicht ein Produkt muss zugelassen werden – sondern ein qualifiziertes Verfahren!

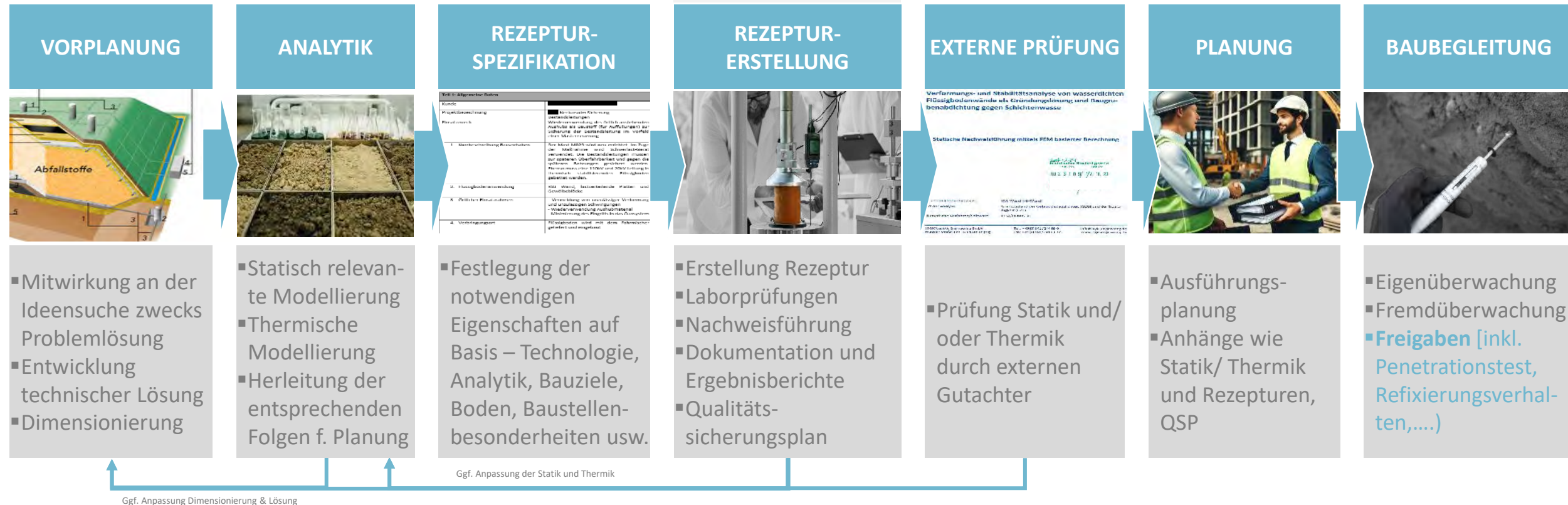
- ✓ Produktzulassungen sind kein Selbstzweck
- ✓ Sie ersetzen keinen Eignungsnachweis
- ✓ Das Deponierecht ist funktionsbezogen
- ✓ Ein qualifiziertes Verfahren ist zulässig
- ✓ Gleichwertigkeit genügt
- ✓ Überlegenheit ist nachweisbar
- ✓ Eine pauschale Ablehnung wäre rechtswidrig

Dies erfordert: ein Verfahren mit transparenter Planung, Qualitätssicherung und eindeutiger Haftung!

PLANUNG UND QUALITÄTSSICHERUNG – Sicherheit für den Bauherrn von der Planung bis zur Nachsorge folgt einem klar vorgegebenen Schema

Übersicht: Ablaufschema im Rahmen der Projekte für den Bauherren – hier bis zum Bau

Siehe REGnorm Tabelle 7

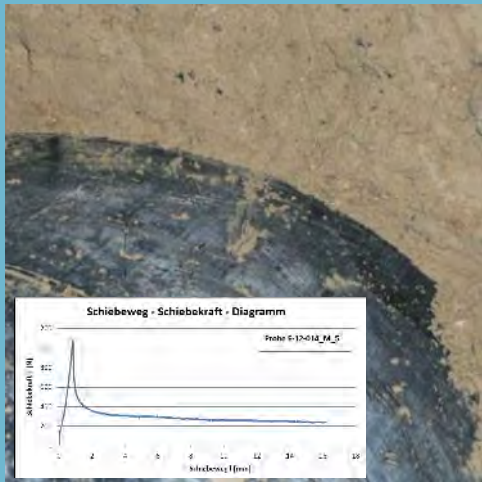


SICHERHEIT – die Funktionssicherheit hängt von sicheren Eigenschaften ab: z. B. der Dichtheit, Schwindungs- und Rissfreiheit, Belastbarkeit

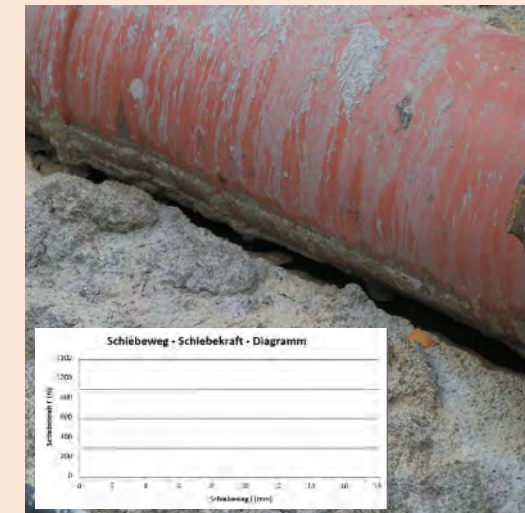
Planung und Qualitätssicherung müssen diese Sicherheit anhand **prüfbarer Kriterien des Flüssigbodens** liefern!

Unterschiede und Eignung der Materialien leicht prüfbar

RSS® FLÜSSIGBODEN = volumenkonstant



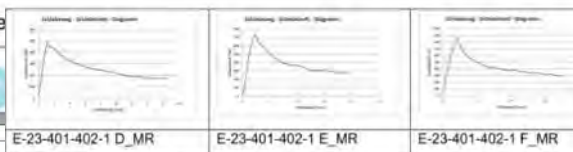
Hydraulisch abbindende Materialien = schwindend



Transparente und belastbare **Prüfungen, Abläufe und Nachweisführungen** sichern den Erfolg der Anwendungen

Im Zuge der Qualitätssicherung ist RSS Flüssigboden entsprechend den Vorgaben Werksnorm WN 23.0.2 zu überwachen. Beurteilt wird hier das Ergebnis Eignungsprüfung anhand der vorliegenden Rezepturspezifikation, Rezeptur und Prüfergebnissen aus Rezepturansätzen, Fachplanungen, Rezepturen, Prüfergebnisse

- E-23-401-402-1 D_MR T Max. Mantelrohr/Flüssigboden (28 d): 7,28 kN/m²
- E-23-401-402-1 E_MR T Max. Mantelrohr/Flüssigboden (28 d): 10,71 kN/m²
- E-23-401-402-1 F_MR T Max. Mantelrohr/Flüssigboden (28 d): 12,70 kN/m²



- Rezepturmachstellung
 - Nicht erforderlich, da Rezepturansatz die Sollwerte bereits erfüllt.

Bewertung

Die Sollwerte der Rezeptur 001-24 werden bezüglich der Reibeigenschaften eingehalten für

Probenalter (d)	Sollwert Min	Sollwert Max	Prüfwert	
	$T_{\text{Max}} \text{ Kammertrocknungsgeschwindigkeit}$ [kN/m ²]	$T_{\text{Max}} \text{ Kammertrocknungsgeschwindigkeit}$ [kN/m ²]	$T_{\text{Max}} \text{ Kammertrocknungsgeschwindigkeit}$ [kN/m ²]	
28	6,00	18,00	7,28	✓
28	6,00	18,00	10,71	✓
28	6,00	18,00	12,70	✓



Ergebnis

- **Rezeptur**, die Zielparameter des Ausgangsbodens erfüllt
- **Nachweis** der spezifischen Werte wie Scherparameter, k_f -Werte, Reibkräfte, Lambda-Werte etc.
- **Verlängerte Lebensdauer:** Geringe Längsbewegung, erhöhte Lebensdauer

Einstellung technologisch relevanter Eigenschaften möglich

AGENDA

- Rückgewinnung von Ressourcen
- Reduzierung des Energie- und Wasserverbrauchs
- Thixotropie u.a. rheologische Eigenschaften usw.
- Entmischungsstabilität usw.

- Wasserdampfdurchlässigkeit
- Relaxationsfähigkeit als Basis dauerhafter Reibkräfte
- Wärmespeicherung
- Wärmeableitung
- Wärmedämmung
- Verbesserung des Korrosionsschutzes
- Frost-/Tauverhalten veränderbar
- Suffusionsstabilität
- Abrasionsfestigkeit usw.

1 Der Vortrag und 3 Thesen

VSS-Tagung „Mehrfachrecycling und Kreislaufwirtschaft“ 29.09.2023, Biel, Schweiz

2 Das RSS® Flüssigbodenverfahren und wir – eine Kurzvorstellung

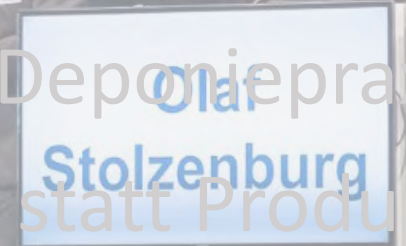
3 Beispiele und eine Vielzahl von Vorteilen für Deponien

4 Technische Möglichkeiten und Anwendung in der Deponiepraxis

5 Vom Produkt zur Anforderung – warum Verfahren statt Produkte?

6 **Vom Deponieraummangel zur Ressourcenstrategie**

7 Zusammenfassung und Ausblick



WIRTSCHAFTLICHE UND ÖKOLOGISCHE WIRKUNG – Chance für ein neues Geschäftsmodell

Zukunftssicherung für Deponien – Erweiterung des Geschäftsmodells von Deponien

Vom Deponieraummangel zur Ressourcenstrategie!

Wie Deponien mit den Möglichkeiten des RSS® Flüssigbodenverfahrens Knappheit, Kosten und Risiken gleichzeitig reduzieren!

Die Möglichkeit:

- Eingehende Stoffströme werden mit dem RSS® Flüssigbodenverfahren zu einem wertvollen Baustoff
- Boden aller Art kann so wiederverwendet und die Abfallentstehung vermieden werden
- Deponieraum wird gespart und die wirtschaftliche Betriebsdauer verlängert
- Selbst viele kontaminierte Böden können immobilisiert werden
- Neue Möglichkeiten für eine effektive und wirtschaftliche Nachsorge können genutzt werden

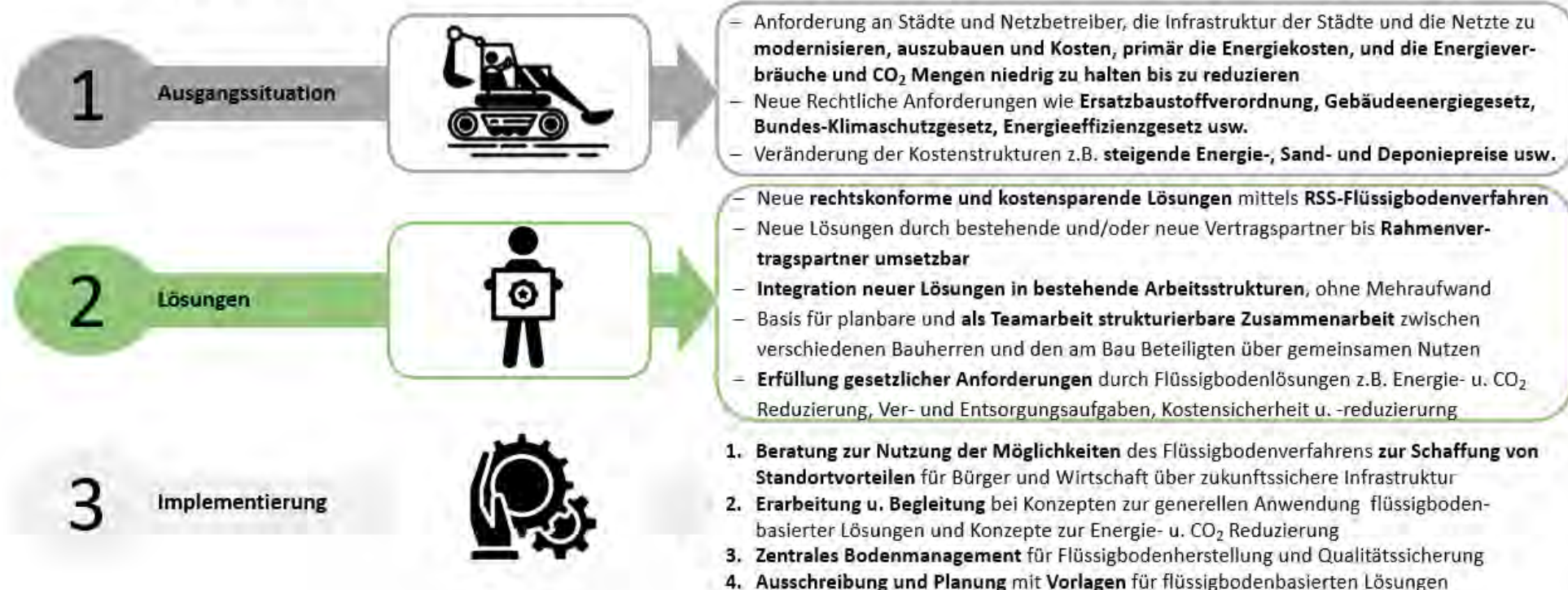
Geschlossener Stoffkreislauf

Baustelle ↔ Deponie ↔ Baustelle

WIRTSCHAFTLICHE UND ÖKOLOGISCHE WIRKUNG – Chance für ein neues Geschäftsmodell

Zukunftssicherung für Deponien – Erweiterung des Geschäftsmodells von Deponien

Executive Summary Bodenmanagement



WIRTSCHAFTLICHE UND ÖKOLOGISCHE WIRKUNG – Chance für ein neues Geschäftsmodell

Zukunftssicherung für Deponien – Erweiterung des Geschäftsmodells von Deponien

BODENMANAGEMENT - FLÜSSIGBODEN

PROJEKT: Bodenmanagement
(kommunales Stoffstromkonzept)

Auftraggeber: AG & Co. KG
(Stadtwerke)

Agenda

- 1 Umweltrechtlicher Rahmen und Forderungen**
- 2 Anforderungen an Stadtwerke und Netzbetreiber
- 3 Lösung Flüssigboden
- 4 Bodenmanagement Ablauf und Beteiligte
- 5 Wirtschaftlichkeitsbetrachtung und Szenarien
- 6 Anwendung des Bodenmanagements FB
- 7 Umsetzung und Vergabe

Geschlossener Stoffkreislauf
Baustelle ↔ Deponie ↔ Baustelle

90 % WIEDERVERWENDUNG STATT DEPONIERUNG – Paradigmenwechsel im kommunalen Bodenmanagement

Vergleich - Klassisches Geschäftsmodell und RSS® Flüssigbodenherstellung als Ergänzung des Geschäftsmodell

Klassisches Modell

100 % Bodenaushub → Deponie

- Hohe Abfallmengen
- Schnelle Verfüllung
- Verkürzte Laufzeit
- Begrenzte Wertschöpfung

RSS® Flüssigboden-Modell

Bodenaushub → RSS® Herstellung → Einbau auf Ursprungsbaustelle

90 % Wiederverwendung, nur 10 % Restfraktion → Deponie

Wirkungen:

- Abfallvermeidung
- Einsparung von Deponieraum
- Verlängerung der Deponielaufzeit
- Wirtschaftlicher Mehrwert + Klimanutzen
- Umsatzsteigerung infolge alternativer RSS® Flüssigbodenlösungen

Deponie = Ressourcenmanager statt allein nur zum Endlager
Technische Sicherheit + Wirtschaftlichkeit + Umwelt- und Klimanutzen
Win-Win-System für Kommune, Bauwirtschaft und Betreiber



ZUSAMMENFASSUNG UND AUSBLICK

Executive Summary

1

Flüssigbodenverfahren
(FB)



- Das RSS® Flüssigbodenverfahren macht es möglich, **jeden örtlichen Boden, ob kontaminiert, organisch etc. wiederzuverwenden**
- Das RSS® Flüssigbodenverfahren kann die technischen Anforderungen des Deponiebaus erfüllen und verfügt über **große geotechnische Potenziale**

2

Flüssigbodenlösungen als
Systemlösungen



- **Höhere Lebensdauer und Belastungsgrenzen** aufgrund der tonmineralogiebasierten Verfahrensgrundlagen
- Unbegrenzt große dichte Flächen durch **fehlende Schwindprozesse**
- **Nutzung steuerbare Eigenschaften** für die Maximierung der benötigten physikalischen Eigenschaften
- **Nutzung der Deponiemassen** als vielseitiger Systembaustoff
- **Reduzierung** von Energiebedarf und **CO₂-Entstehung** durch Verfahren

3

Ergebnisse und möglicher
Nutzen des Verfahrens



- **FB-Vergleich** – Einsatz von Flüssigbodenlösungen **verringert die Kosten** in hohem Maße, **reduziert die Bauzeit** deutlich, verringert baubedingte **Emissionen** im Schnitt **um ca. 70 %**, **erhöht die Dichtheit** zuverlässig
- Führt vom **Deponiemangel** zur vorteilhaften **Ressourcenstrategie** und damit zu **neuen Geschäftsmodellen für Deponien**

VIELEN DANK FÜR IHRE AUFMERKSAMKEIT



Olaf Stolzenburg

+49 177 9593041

o.stolzenburg@fi-fb.de

Institutsdirektor, Verfahrensentwickler

Forschungsinstitut für Flüssigboden GmbH (FiFB)